

7/5/4  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05744242      \*\*Image available\*\*  
METHOD FOR INSPECTING MAGNETIC RECORDING MEDIUM

PUB. NO.:        10-027342 [JP 10027342 A]  
PUBLISHED:      January 27, 1998 (19980127)  
INVENTOR(s):    SHIBAYAMA HISASHI  
APPLICANT(s):   NEC IBARAKI LTD [490946] (A Japanese Company or Corporation),  
                 JP (Japan)  
APPL. NO.:      08-184484 [JP 96184484]  
FILED:          July 15, 1996 (19960715)  
INTL CLASS:     [6] G11B-005/84; G01B-005/28; G11B-005/00  
JAPIO CLASS:    42.5 (ELECTRONICS -- Equipment); 46.1 (INSTRUMENTATION --  
                 Measurement)  
JAPIO KEYWORD: R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R076  
                 (CONSTRUCTION -- Aseismic Structures)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately measure very small projections on a magnetic recording medium surface.

SOLUTION: While changing the number of revolution of a magnetic recording medium 1, a thermal asperity output produced when a very small projection on the surface thereof clashes with the magneto-sensitive element of a head slider 2 is detected, and the grinding height of the magnetic recording medium 1 is calculated from the floating height of the head slider 2 at this point. Then, a magneto-resistance effect head is used for the head slider 2, and the head slider 2 may be floated, based on a certain relative speed in all the measuring regions of the magnetic recording medium 1.

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-27342

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/84			G 1 1 B 5/84	C
G 0 1 B 5/28	1 0 2		G 0 1 B 5/28	1 0 2 Z
G 1 1 B 5/00		9559-5D	G 1 1 B 5/00	D

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-184484

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月15日

(71) 出願人 000119793

茨城日本電気株式会社

茨城県真壁郡関城町関館字大茶367-2

(72) 発明者 柴山 久司

茨城県真壁郡関城町関館字大茶367の2

茨城日本電気株式会社内

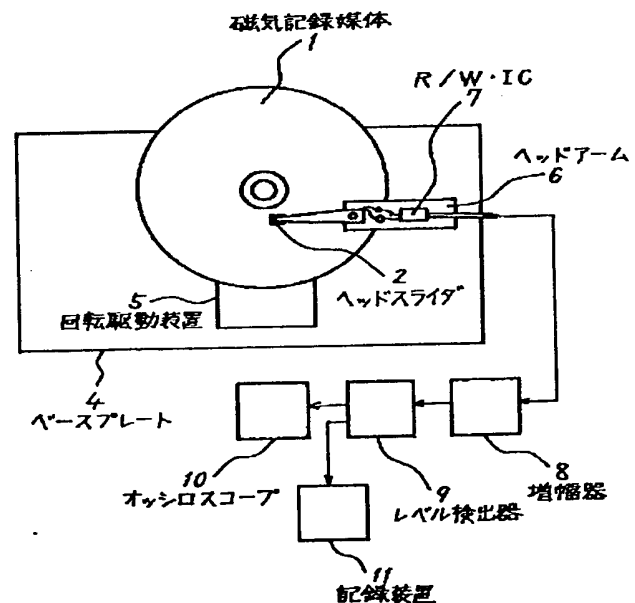
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体の検査方法

(57) 【要約】

【課題】 磁気記録媒体面上の微小な突起を正確に測定する。

【解決手段】 磁気記録媒体1の回転数を変えながら、表面の微小突起がヘッドスライダ2の感磁素子部に衝突する際に発生するサーマルアスピリティ出力を検出し、そのときのヘッドスライダ2の浮揚高さから磁気記録媒体1のグライドハイトを求める。そして、ヘッドスライダ2には磁気抵抗効果ヘッドを使用するとともに、磁気記録媒体1のすべての測定領域内で、一定の相対速度のもとにヘッドスライダ2を浮揚させるようにしてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 浮動型磁気ヘッドを用いた磁気記録媒体の検査方法であって、被測定磁気記録媒体の回転数を変えながら、前記被測定磁気記録媒体表面の微小突起が浮動型磁気ヘッドの感磁素子部に衝突する際に発生するサーマルアスピリティ出力を検出し、そのときの前記浮動型磁気ヘッドの浮揚高さから前記被測定磁気記録媒体のグライドハイトを求めることを特徴とする磁気記録媒体の検査方法。

【請求項2】 請求項1の磁気記録媒体の検査方法において、前記被測定磁気記録媒体のすべての測定領域内で、一定の相対速度のもとに前記浮動型磁気ヘッドを浮揚させることを特徴とする磁気記録媒体の検査方法。

【請求項3】 前記浮動型磁気ヘッドが、磁気抵抗効果ヘッドであることを特徴とする請求項1または2記載の磁気記録媒体の検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気記録媒体の検査方法に関し、特に、磁気抵抗効果ヘッドを用いて磁気記録媒体上の微小な突起を測定する磁気記録媒体の検査方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、浮動型磁気ヘッド（以下、磁気ヘッドという）を搭載する磁気ディスク装置においては、高記録密度化の要請から、磁気ヘッドの浮上高さも極めて小さく、また、磁気記録媒体についても、その表面に微小な突起があると、磁気ディスク装置の耐久性を悪化させる原因となるため、高精度の表面加工が要求されている。また、磁気ヘッドが磁気記録媒体上を安定に浮揚するには、磁気記録媒体のグライドハイトは、磁気ヘッドの浮揚高さ（フライングハイト）よりも極力小さい方が望ましく、磁気ディスク装置に搭載される磁気記録媒体は、表面の突起の高さ（以下、グライドハイトという）が所定の値を超えていないことを保証する必要がある。

【0003】ところで、従来、磁気記録媒体のグライドハイトを測定する場合は、磁気ヘッドにAEセンサ（Acoustic Emission Sensor）やピエゾ素子（圧電素子）を取り付けて回転する磁気記録媒体面に浮揚させ、それが磁気記録媒体面の突起に磁気ヘッドが接触した際に、AEセンサやピエゾ素子に生じる信号を感知するようにし、その信号の出力レベルから磁気記録媒体のグライドハイトを求めるという測定方法がある。（例えば、特開平4-89618号公報）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の磁気記録媒体の測定方法では、磁気ヘッドにAEセンサやピエゾ素子を取り付ける場合に、その取り付け誤差の影響によって、磁気ヘッドの浮上量が不安定となって測定精

度が低下することがあり、また、AEセンサやピエゾ素子は、表面突起部に接触した際の感度のばらつきが大きく、そのために信頼性の高い測定ができないという欠点がある。

【0005】さらに、AEセンサやピエゾ素子の取り付けの際の作業が困難であり、これらの検出素子を磁気ヘッドに付加することによる浮上量の不安定等により、このグライドハイト測定用磁気ヘッドは、通常の磁気ヘッドに比べて製造歩留りが悪く、高価になるという欠点がある。

【0006】本発明の目的は、磁気記録媒体のグライドハイト測定において、磁気抵抗効果ヘッドを用いてサーマルアスピリティ出力を検出することにより、磁気記録媒体表面の微小な突起を精度よく検出する方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、浮動型磁気ヘッドを用いた磁気記録媒体の検査方法であって、被測定磁気記録媒体の回転数を変えながら、前記被測定磁気記録媒体表面の微小突起が浮動型磁気ヘッドの感磁素子部に衝突する際に発生するサーマルアスピリティ出力を検出し、そのときの前記浮動型磁気ヘッドの浮揚高さから前記被測定磁気記録媒体のグライドハイトを求めることを特徴とする。

【0008】また、この検査方法において、前記被測定磁気記録媒体のすべての測定領域内で、一定の相対速度のもとに前記浮動型磁気ヘッドを浮揚させることを特徴とするとともに、前記浮動型磁気ヘッドが、磁気抵抗効果ヘッドであってもよい。

【0009】これにより、磁気抵抗効果ヘッドが磁気記録媒体面の微小な突起に接触した際に生じるサーマルアスピリティ出力を検出し、磁気記録媒体のグライドハイトを測定する。

## 【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0011】図1は、本発明の実現するグライドハイト測定機の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、本発明による磁気抵抗効果ヘッド3を用いた磁気記録媒体のグライドハイト測定には、耐震性を備えたベースプレート4上に高速で回転する回転駆動機構5が配置され、磁気抵抗効果ヘッド3をヘッドアーム6に固定し、シーク動作が行えるようになっている。そして、回転駆動機構5上にグライドハイトを測定する磁気記録媒体1を装着する。この回転駆動機構5は、所要の回転数に変換可能であり、その回転数を測定する手段を備えている。

【0012】磁気抵抗効果ヘッド3は、ヘッドスライダ2が支持ばね（図示せず）により磁気記録媒体1に対向する方向に適切な力で押圧されている。サーマルアスピ

10

20

30

40

50

リティ出力の検出は、磁気抵抗効果ヘッド3が磁気記録媒体1の微小突起に接触して発熱し、その際に、磁気抵抗効果ヘッド3を流れる電流が変化するのを検出するものであり、その出力を書込み用のドライバや読み出し用のプリアンプ等を構成する集積回路である $R/W \cdot IC7$ 、増幅器8およびレベル検出器9により電気信号に変換して検出する。

【0013】また、オシロスコープ10や記録装置11により表示および記録を行う。そして、回転駆動機構5は、磁気抵抗効果ヘッド3が磁気記録媒体1上を移動させると磁気記録媒体1の回転数を変化させ、磁気抵抗効果ヘッド3と磁気記録媒体1との相対速度を一定とし、常に同一周速を維持するようになっている。

【0014】次に、磁気記録媒体のグライドハイトの測定方法について説明する。

【0015】図2は、磁気記録媒体のグライドハイト測定を説明する図である。なお、本図では、説明の理解を容易にするために磁気記録媒体表面の突起を誇張して描いてある。

【0016】図2を参照すると、磁気抵抗効果ヘッド3は、磁気記録媒体1を矢印の方向に移動（回転）させると、ヘッドスライダ2との間に生じた空気流により、浮揚力を受けて浮上する。このとき、磁気記録媒体1の基準面と磁気抵抗効果ヘッド3との最小間隙をフライングハイト（浮揚高さ）という。そして、通常、ヘッドスライダ2の空気流出端部には感磁素子である磁気抵抗効果素子が形成されている。また、磁気記録媒体1の表面には大小の突起が存在するが、磁気記録媒体1の基準面と最大突起との距離をグライドハイトという。

【0017】ここで、磁気記録媒体1のグライドハイトを測定するには、予め磁気抵抗効果ヘッド3を高速で回転させた磁気記録媒体1上に浮揚させておき、徐々に回転数を下げていくと、それに伴って磁気抵抗効果ヘッド3のフライングハイトも低下する。やがて、磁気記録媒体1の突起の高さまで磁気抵抗効果ヘッド3のフライングハイトが低下すると、磁気抵抗効果ヘッド3の磁気抵抗効果素子に磁気記録媒体1の突起が接触する。そうすると、磁気抵抗効果素子は磁気記録媒体1との接触による発熱によってサーマルアスピリティ出力を生じる。すなわち、このときの磁気抵抗効果ヘッド3のフライングハイト（浮揚高さ）が、求める磁気記録媒体1のグライドハイトとなる。

【0018】従って、予め被測定磁気記録媒体（磁気記録媒体1）の周速と、これに対するグライドハイト測定用磁気ヘッド（磁気抵抗効果ヘッド3）の浮上量との関係を測定しておき、図1に示すように、ベースプレート4上に置かれた回転駆動機構5に磁気記録媒体1を装着し、これを所要の回転数で駆動しながらヘッドアーム6に固定されたヘッドスライダ2を浮揚させる。

【0019】そして、ヘッドスライダ2の磁気抵抗効果

素子が磁気記録媒体1の微小突起に接触して発熱したときの、磁気抵抗効果素子に流れる電流の変化を $R/W \cdot IC7$ 、増幅器8およびレベル検出器9により検出し、それをオシロスコープ10および記録装置11により記録する。これにより、このときの磁気抵抗効果ヘッド3の浮上量、すなわち、磁気記録媒体1のグライドハイトを求めることができる。

【0020】

【実施例】次に、上述した測定方法により測定した2つの実施例について説明する。

【0021】（実施例1） 本実施例では、被測定磁気記録媒体として、NiP基板の表面に粗面化処理、いわゆるテクスチャ処理を施し、その上に磁性層を被着形成してなる磁気記録媒体を使用し、また、グライドハイト測定用磁気ヘッドとしては磁気抵抗効果素子を有する磁気ヘッドを使用した。

【0022】（実施例2） 本実施例では、実施例1で用いた被測定磁気記録媒体と同様のものを使用し、グライドハイト測定用磁気ヘッドには、ヘッドスライダにAEセンサやピエゾ素子を貼り付けた磁気ヘッドを使用した。

【0023】図3は、実施例1、2による浮上量とサーマルアスピリティ出力の検出との関係を示す図である。なお、図3に示す測定値は、それぞれ各5個の平均値とその“ばらつき”を示した。

【0024】図3を参照すると、実施例2は、実施例1と比較して測定値の“ばらつき”が大きく、しかもグライドハイトを大きく示す傾向にあることがわかる。この理由は、実施例2では、磁気ヘッドが被測定磁気記録媒体の突起に接触しなくても、AEセンサやピエゾ素子から常に出力が出ていることによるものである。

【0025】一方、実施例1では、磁気抵抗効果ヘッドを使用したことにより、これが被測定磁気記録媒体の突起に接触したときのみサーマルアスピリティ出力が検出される。従って、測定の誤差が小さくなりグライドハイトを正確に測定できる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の磁気記録媒体の検査方法は、磁気抵抗効果ヘッドを用いてサーマルアスピリティ出力を検出することにより、磁気記録媒体のグライドハイトを容易に測定することができるため、従来に比べグライドハイトの測定値に“ばらつき”が少なく、より正確にグライドハイトを測定できる。

【0027】また、本発明の磁気記録媒体の検査方法では、グライドハイト測定用の専用の磁気ヘッドを用いる必要がないため、安価な費用で検査できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実現するグライドハイト測定の構成を示すブロック図である。

6

【図2】磁気記録媒体のグライドハイト測定を説明する図である。

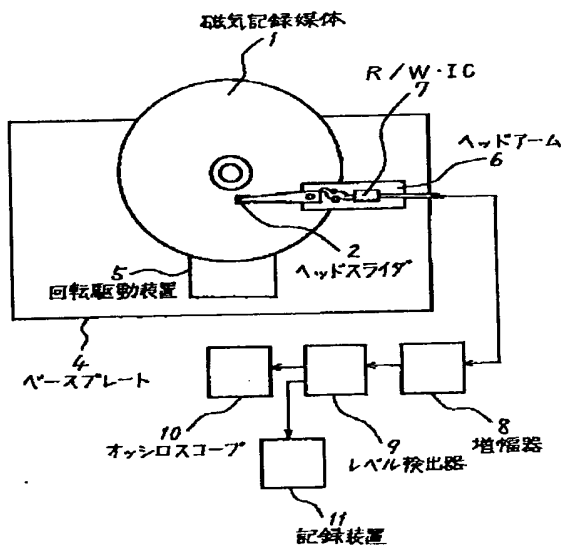
【図3】磁気ヘッドの浮上量と出力検出との関係を示す図である。

【符号の説明】

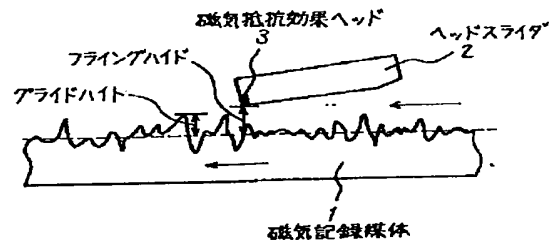
- 1 磁気記録媒体  
2 ヘッドスライダ  
3 磁気抵抗効果ヘッド

- 4 ベースプレート  
5 回転駆動機構  
6 ヘッドアーム  
7 R/W・IC  
8 増幅器  
9 レベル検出器  
10 オシロスコープ  
11 記録装置

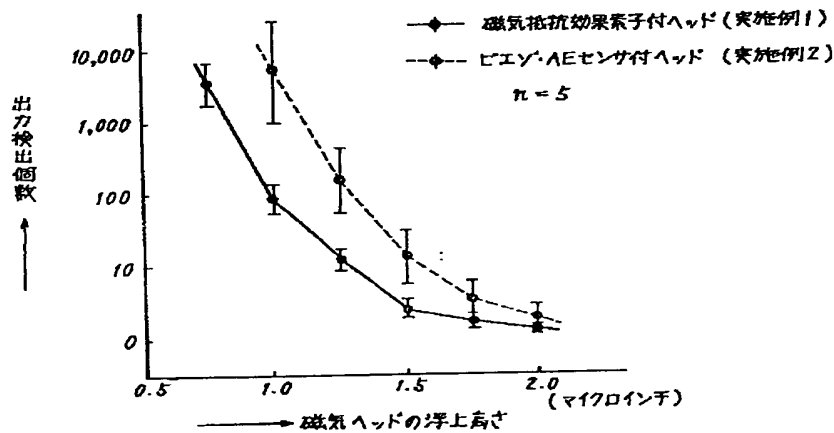
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**